

PUB-NO: EP000165864A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: EP 165864 A1

TITLE: Protection circuit for an electric motor with
variable speed.

PUBN-DATE: December 27, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

DELHOMME, BERNARD

COUNTRY

N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

CIAPEM

COUNTRY

FR

APPL-NO: EP85401177

APPL-DATE: June 13, 1985

PRIORITY-DATA: FR08409877A (June 22, 1984)

INT-CL (IPC): H02H007/08, H02H003/02

EUR-CL (EPC): H02H003/02 ; H02H007/08

US-CL-CURRENT: 361/23

ABSTRACT:

1. A protective circuit for an electric motor (1 and 2) in series with the circuit breaker (10) controlled by a phase angle control means, comprising a fuse (12) to cut off the supply to the motor in the event of a permanent short circuit of the controlled circuit breaker, and a second controlled circuit breaker (16), such as a triac or a thyristor, which is turned on when it has detected a permanent short circuit of the first circuit breaker (10) and is

arranged in such a manner as to fuse the fuse in such case,
characterized in
that the circuit is so operated that the time between transfer into
the
conducting condition of the second controlled circuit breaker (16)
and the
instant of fusing of the fuse (12) is sufficiently large to ensure
that a short
tripping of the second controlled circuit breaker does not fuse the
said fuse
(12).

PROTECTIVE CIRCUIT Of a MOTOR ELECTRIQUE AT VARIABLE SPEED

The invention is relative with a protective circuit of an electric motor, such as a drive motor of the drum of a lavelinge, of which speed can vary with a food with order by phase.

It is known that a washing machine comprises usually a rotating drum, intended to contain the linen, which is rotated by an electric motor. The number of revolutions of the drum is variable; it is about 50 turns per minute during washing or of the rinsing and several hundreds of turns per minute during drying. Moreover the speed of drying is often variable. This is why one chooses often to drive the pulley a motor of which speed can vary following a wide range while varying its power of food.

For this purpose, one uses a "universal" motor currently being able to be fed either in AC current, or in D.C. current. Such a motor, which is so known, has usually the structure of a motor with D.C. current with excitation series.

To vary the speed of this motor one envisages an order by phase, i.e. one lays out in series with this motor a ordered switch, such as a triac, which is closed pendent a fraction of each period of a signal of determined frequency, this signal being generally AC current of the feeder system. This fraction of period is a function number of revolutions wished for the motor and thus for the drum. Same for highest speeds of drying this fraction does not reach the unit, i.e. the switch ordered N! is not constantly closed bus if it were thus, the motor would turn at prohibitory, hazardous speeds for the machine and the user. It is thus necessary to prevent that this switch remains, in series with the motor, is in short-circuit permanent. This is why one envisages in certain known washing machines a relay in series with the motor and the ordered switch, this relay is ordered by a detection circuit of short-circuit switch of the food with cutting in order to cause an opening of its contact, and thus an interruption of the power supply of the motor, as soon as a short-circuit permanent of the triac was detected.

But such a relay in series is expensive particularly because it must be dimensioned to let permanently pass the current which crosses the motor.

Moreover it is not possible to envisage single fusible in the place of the relay bus when the ordered switch of the order by phase is in short-circuit, the through current the motor has an intensity too not very different of that permissible, it està-statement that such fusible would risk to reopen the circuit in an undesired way.

One already proposed (German patent 3119 794) to combine the use of such fusible with the use of a second ordered switch which is returned conductive lorsqu detected a permanent short-circuit of the first switch and which is mounted in order to destroy the fusible one in this case. But with the provision described in the aforementioned German patent, It still remains of the substantial risks of undesired opening of the circuit.

The invention cures this disadvantage.

The protective circuit according to the invention includes/understands, in a way in oneself known, fusible to stop the power supply of the permanent motor in the event of short-circuit of a ordered switch and a second ordered switch, such as a triac or a thyristor, which is made conductive when a short-circuit permanent of the first switch was detected and is mounted in order to destroy the fusible one in this case. This circuit is characterized in that time separating detection from a short-circuit from the moment from destruction from fusible is sufficiently substantial to avoid that brief releases of the second switch ordered to destroy this fusible. Ledlt time is preferably at least 100 milliseconds, for example about 0,2 second.

In a realization the fusible one is of the type with slow destruction, at least 100 milliseconds, whereas in the German patent quoted above it is made call with fusible whose time of destruction short, lies between 1 and 5 milliseconds. Moreover this realization, as the other ones which will be described, is particularly single; it does not require electronic means of temporization in the control circuit of the mean of short-circuit making portion of the protective circuit.

According to another provision, which can be used at the same time as the previous one (fusible with slow destruction) or independently, one envisages, in series with the second switch, a resistor with negative temperature coefficient to delay the destruction of fusible in series with the motor in the event of short-circuit of the switch of the order by phase. In this case the short-circuit of protection can be carried out either with the terminals of. rotor, either with the terminals of the stator, or with the terminals of the motor into whole.

Preferably, the switch of the protective circuit is into parallel either on the stator or on the rotor so that, when it is conductive, the rotor (or the stator) remains within the circuit and limit the through current the fusible one, which contributes to delay the destruction of fusible at the time of a short-circuit temporary but brief, of low duration to that of the destruction of fusible (with this current), of the switch of the order by phase.

The permanent detection circuit of short-circuit to the terminals of the switch of the order by phase comprises, in an example, a mean to measure the effective tension with the terminals of this switch; a short-circuit corresponds to a null effective tension. In another example, one envisages a tachometric generator pulled by the motor or the drum to measure the number of revolutions and a mean to compare measured speed at a speed of prescribed instruction by regulative; in this case, the switch of the protective circuit will be closed when the difference between measured speed and the speed of instruction exceeds a predetermined limit.

The ordered switch of the protective circuit is not conductive under the normal conditions. It is thus not traversed by a current. It is not thus required to dimension it to carry the through current permanently the motor. It can be carried out with very cheap in particular without radiator of dissipation of heat. It is true that in the event of incident it is crossed by a current of substantial intensity; but this state hard only a brief time, that which puts the fusible one to melt.

Other characteristics and advantages of the invention will appear with the description of some of its embodiments, this one being carried out while referring to the single figure which represents an universal motor and its according circuit protective to the invention.

The universal motor comprises a rotor 1 in series with statoric rolling up 2. So that this motor can turn in the two directions first terminal 21 of the stator is connected to the first terminals respectively 31 and 41 of switches 3 and 4, the second terminal 22 of this stator 2 is connected also to the first terminals, respectively 51 and 61 of switches 5 and 6. Second terminals 32 and 52 of switches 3 and 5 are connected between them. In the same way second terminals 42 and 62 of switches 4 and 6 are connected between them.

Terminals 42 and 62 are connected to first terminal 8 of the feeder system in electrical energy (usually of 220volts). Terminals 32 and 52 are connected to first terminal 11 of the rotor. Switches 3 and 6 are coupled so that they are always in the same position. Switches 4 and 5 are coupled between them of a same manner.

Terminal 12 of the rotor 1, which is opposed to that connected to terminals 32 and 52 is connected to second terminal 9 of the network via a triac 10, of a resistor 11 of control for limitation of current and from fusible 12 in series has slow destruction, of at least 100 milliseconds, for example about 0, 2 seconds.

Trigger 13 of the triac 10 is connected to the outputted 14 of a control circuit 15 providing a control signal number of revolutions of the motor.

The supplied signal on the outputted 14 is such as with each alternation of the network the triac 10 is conductive pendant a time which is a function desired speed. This time is all the more substantial as desired speed is large.

Between terminal 11 of rotor 1 and the common terminal with resistor 11 and fusible the 12 a second triac 16 is laid out whose trigger 17 is connected to another outputted 18 of circuit 15.

The rotor of the universal motor actuates a tachometric generator 19 delivering, on inputs 20 and 21 of circuit 15, a signal representing the number of revolutions of the motor.

Circuit 15 comprises a circuit delivering a signal representing desired speed (of instruction) for the motor. This signal speed of instruction is withdrawn signal measured speed. The difference is compared with a limiting value. If the limit is not reaching the triac 16 remains open. If the limit is reaching or exceeded the triac 16 is made conductive and thus rotor 1 is in short-circuit and the motor stops turning.

This situation intervenes when the triac 10 is in short-circuit, which causes. the racing of the motor and the measured substantial variation enter actual speed and the speed of instruction.

In alternative, the detection of shorts-circuit triac 10, in order to order the conduction of the triac 16, is carried out by measurement of the effective tension to the terminals of the aforesaid triac 10. A short-circuit is detected when this effective tension is null.

When the triac 16 is conductive the current passing in fusible the 12 is substantial and this one melts at the end of 0,2 second approximately. The through current this fusible 12 is limited by the fact that stator 2 is not shorted-circuit. The time of 0,2 second is sufficiently substantial so that an inopportune release of the triac 16, C for example a' a pest or a short-circuit instantaneous of the triac 10 (also caused by a transient event), does not destroy fusible the 12.

Under the normal conditions, in the absence of incident, the triac 16 is not conductive. It is requested only in the event of incident. Under these conditions this triac 16 can be of size much less substantial than the triac 10; in particular, it does not need radiator of dissipation of heat.

In alternative, in the place of a triac 16 one makes call with a thyristor or very other type of ordered switch with solid, or same state with a relay.

To increase the time of destruction from fusible the 12 one can envisage a resistor with negative temperature coefficient (CTN) 25, represented in feature stopped on the figure, in series with the triac 16. At the beginning of the conduction of the triac the 16 resistor

CTN 25 is cold and its value is thus high. It results from it that IE running in fusible the 12 is limited. The flowing current in resistor 25 overheats this last and its value decreases rapidly. The destruction from fusible the 12 is thus delayed by the time of heating of resistor 25.

With this last provision it is not required, to obtain a sufficiently substantial time of destruction from fusible the 12, that the short-circuit is carried out only with the terminals of rotor 1 or the terminals of stator 2. One can, when such a resistor 25 is envisaged, lay out the triac 16 with the terminals of the unit of the rotor and stator. In this the aforementioned case triac 16 and fusible the 12 are crossed by a current more substantial, but limited by resistor 25.

Fusible the 12 is either fusible conventional, or a track of a printed circuit, for example that of reference 26 which comprises circuit 15, the triacs 10 and 16 and resistor 11.

CLAIMS

1. Protective circuit of an electric motor (1, 2) in series with the ordered switch (10) of an order by phase including/understanding: fusible (12) to stop food of motor in the event of short-circuit permanent of switch ordered, ct second switch ordered (16), such as triac or thyristor, which is made conductive when a permanent short-circuit of the first switch (10) was detected and is mounted in order to destroy the fusible one in this case, characterized in that time separating detection from a short-circuit from the moment from traction from fusible (12) is sufficiently substantial to avoid that brief releases of the second ordered switch do not destroy the aforementioned fusible (12).
2. Protective circuit according to claim 1, characterized in that the aforementioned time is at least 0,1 second, for example about 0,2 second.
3. Protective circuit according to the claim 1 or 2, characterized in that the fusible one (12) is of the type with slow destruction.

4. Protective circuit according to one of claims 1 to 3, characterized in that the second ordered switch (16) is into parallel on the rotor (1) or the stator (2), Autre rolling up being in series with this whole into parallel in order to limiting the through current the fusible one (12).
5. Protective circuit according to any of the claim previous, characterized in that a resistor (25) with negative temperature coefficient CTN is in series with the second ordered switch (16).
6. Protective circuit according to any of claims 1 to 5, characterized in that the second ordered switch (16) is into parallel on the whole in series including/understanding the rotor (1) and/or the stator (2) and the first switch (10).
7. Protective circuit according to any of the previous claims, characterized in that the fusible one (12) is a track of a printed circuit (26).
8. Protective circuit according to any of the previous claims, characterized in that the second ordered switch (16) is deprived of radiator of dissipation of heat.
9. Protective circuit according to any of the previous claims, characterized in that the mean of detection of a short-circuit permanent of the first switch (10) comprises a mean (19) such as a tachometric generator to measure the actual speed of rotation of the motor, a mean to compare this actual speed at a speed of instruction, a detection of short-circuit corresponding to a difference between actual speed and speed of instruction exceeding a predetermined limit.
10. Protective circuit according to any of claims 1 to 8, characterized in that the mean of detection of a short-circuit permanent of the first switch (10) comprises a mean to measure the effective tension with the terminals of this switch, a short-circuit corresponding with a null effective tension.
11. Application of the circuit according to any of the previous claims with the protection of a universal motor with rotor (1) and stator (2) in series.
12. Application of the circuit according to any of claims 1 to 10 with the protection of a motor, particularly of the universal type drive of the drum of a washing machine.

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑲ Numéro de dépôt: 85401177.2

⑤ Int. Cl.⁴: **H 02 H 7/08**
H 02 H 3/02

⑳ Date de dépôt: 13.06.85

③① Priorité: 22.06.84 FR 8409877

④② Date de publication de la demande:
 27.12.85 Bulletin 85/52

④③ Etats contractants désignés:
 AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

⑦① Demandeur: **CIAPEM**
 137, rue de Gerland
 F-69007 - Lyon(FR)

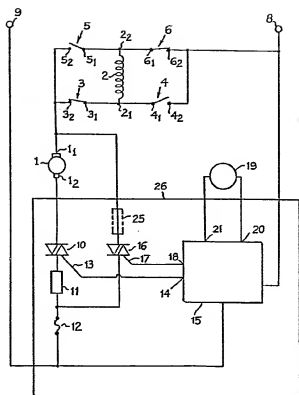
⑦② Inventeur: **Delhomme, Bernard**
THOMSON-CSF SCPI 173, bld Haussmann
F-75379 Paris Cedex 08(FR)

⑦③ Mandataire: **Grynwald, Albert et al,**
THOMSON-CSF SCPI 173, Bld Haussmann
F-75379 Paris Cedex 08(FR)

④④ Circuit de protection d'un moteur électrique à vitesse variable.

④⑤ Circuit de protection d'un moteur électrique en série avec l'interrupteur commandé (10) d'une commande par angle de phase permettant d'interrompre l'alimentation du moteur (1, 2) notamment un moteur universel, en cas de court-circuit permanent de l'interrupteur commandé.

Un second interrupteur commandé (16), tel qu'un triac ou un thyristor, est en parallèle sur le rotor (1) et/ou le stator (2) du moteur. Il est conducteur lorsqu'a été détecté un court-circuit permanent de l'interrupteur (10) de la commande par angle de phase. L'alimentation du moteur est interrompue à l'aide d'un fusible (12) en série avec ce moteur. Le temps séparant la détection d'un court-circuit de l'instant de destruction du fusible (12) est suffisamment important pour éviter que de brefs déclenchements du second interrupteur commandé ne détruisent le fusible.



CIRCUIT DE PROTECTION D'UN MOTEUR ELECTRIQUE A VITESSE VARIABLE

L'invention est relative à un circuit de protection d'un moteur électrique, tel qu'un moteur d'entraînement du tambour d'un lave-linge, dont la vitesse peut varier grâce à une alimentation à commande par angle de phase.

5 On sait qu'un lave-linge comporte habituellement un tambour tournant, destiné à contenir le linge, qui est entraîné en rotation par un moteur électrique. La vitesse de rotation du tambour est variable ; elle est de l'ordre de 50 tours par minute lors du lavage ou du rinçage et de plusieurs centaines de tours par minute lors de
10 l'essorage. En outre la vitesse d'essorage est souvent variable. C'est pourquoi on choisit souvent pour entraîner le tambour un moteur dont la vitesse peut varier suivant une large gamme en faisant varier sa puissance d'alimentation.

A cet effet, on utilise couramment un moteur "universel"
15 pouvant être alimenté soit en courant alternatif, soit en courant continu. Un tel moteur, qui est bien connu, a habituellement la structure d'un moteur à courant continu à excitation série.

Pour faire varier la vitesse de ce moteur on prévoit une commande par angle de phase, c'est-à-dire qu'on dispose en série
20 avec ce moteur un interrupteur commandé, tel qu'un triac, qui est fermé pendant une fraction de chaque période d'un signal de fréquence déterminée, ce signal étant le plus souvent le courant alternatif du réseau d'alimentation. Cette fraction de période est fonction de la vitesse de rotation désirée pour le moteur et donc
25 pour le tambour. Même pour les vitesses d'essorage les plus élevées cette fraction n'atteint pas l'unité, c'est-à-dire que l'interrupteur commandé n'est pas constamment fermé car s'il en était ainsi, le moteur tournerait à des vitesses prohibitives, dangereuses pour la machine et pour l'utilisateur. Il faut donc éviter que cet interrupteur

commandé, en série avec le moteur, soit en court-circuit permanent. C'est pourquoi on prévoit dans certains lave-linges connus un relais en série avec le moteur et l'interrupteur commandé ; ce relais est commandé par un circuit de détection de court-circuits de l'interrupteur de l'alimentation à découpage de façon à provoquer une ouverture de son contact, et donc une interruption de l'alimentation du moteur, dès qu'un court-circuit permanent du triac a été détecté.

Mais un tel relais en série est onéreux notamment parce qu'il doit être dimensionné pour laisser passer en permanence le courant qui traverse le moteur.

De plus il n'est pas possible de prévoir un simple fusible à la place du relais car lorsque l'interrupteur commandé de la commande par angle de phase est en court-circuit, le courant traversant le moteur a une intensité trop peu différente de celle admissible, c'est-à-dire qu'un tel fusible risquerait d'ouvrir le circuit de façon indésirée.

On a déjà proposé (brevet allemand 31 19 794) de combiner l'utilisation d'un tel fusible avec l'utilisation d'un second interrupteur commandé qui est rendu conducteur lorsqu'a été détecté un court-circuit permanent du premier interrupteur et qui est monté de façon à détruire le fusible dans ce cas. Mais avec la disposition décrite dans ledit brevet allemand, il subsiste encore des risques importants d'ouverture indésirée du circuit.

L'invention remédie à cet inconvénient.

Le circuit de protection selon l'invention comprend, de façon en soi connue, un fusible pour interrompre l'alimentation du moteur en cas de court-circuit permanent d'un interrupteur commandé et un second interrupteur commandé, tel qu'un triac ou un thyristor, qui est rendu conducteur lorsqu'a été détecté un court-circuit permanent du premier interrupteur et est monté de façon à détruire le fusible dans ce cas. Ce circuit est caractérisé en ce que le temps séparant la détection d'un court-circuit de l'instant de destruction du fusible est suffisamment important pour éviter que de brefs déclenchements du

second interrupteur commandé ne détruisent ce fusible. Ledit temps est de préférence d'au moins 100 millisecondes, par exemple de l'ordre de 0,2 seconde.

Dans une réalisation le fusible est du type à destruction lente, au moins 100 millisecondes, alors que dans le brevet allemand cité ci-dessus il est fait appel à un fusible dont le temps de destruction est court, compris entre 1 et 5 millisecondes. De plus cette réalisation, comme les autres qui vont être décrites, est particulièrement simple; elle ne nécessite pas de moyens électroniques de temporisation dans le circuit de commande du moyen de court-circuit faisant partie du circuit de protection.

Selon une autre disposition, qui peut être utilisée en même temps que la précédente (fusible à destruction lente) ou indépendamment, on prévoit, en série avec le second interrupteur, une résistance à coefficient de température négatif pour retarder la destruction du fusible en série avec le moteur en cas de court-circuit de l'interrupteur de la commande par angle de phase. Dans ce cas le court-circuit de protection peut être effectué soit aux bornes du rotor, soit aux bornes du stator, soit aux bornes du moteur en entier.

De préférence, l'interrupteur du circuit de protection est en parallèle soit sur le stator soit sur le rotor de façon que, lorsqu'il est conducteur, le rotor (ou le stator) reste dans le circuit et limite le courant traversant le fusible, ce qui contribue à retarder la destruction du fusible lors d'un court-circuit temporaire mais bref, de durée inférieure à celle de la destruction du fusible (avec ce courant), de l'interrupteur de la commande par angle de phase.

Le circuit de détection de court-circuit permanent aux bornes de l'interrupteur de la commande par angle de phase comporte, dans un exemple, un moyen pour mesurer la tension efficace aux bornes de cet interrupteur ; un court-circuit correspond à une tension efficace nulle. Dans un autre exemple, on prévoit une génératrice tachymétrique entraînée par le moteur ou le tambour pour mesurer la vitesse de rotation et un moyen pour comparer la vitesse mesurée

à une vitesse de consigne imposée par un régulateur ; dans ce cas, l'interrupteur du circuit de protection sera fermé quand la différence entre la vitesse mesurée et la vitesse de consigne dépassera une limite prédéterminée.

5 L'interrupteur commandé du circuit de protection n'est pas conducteur dans les conditions normales. Il n'est donc pas parcouru par un courant. Il n'est ainsi pas nécessaire de le dimensionner pour supporter en permanence le courant traversant le moteur. Il peut être réalisé à très bon marché en particulier sans radiateur de
10 dissipation de chaleur. Il est vrai qu'en cas d'incident il est traversé par un courant d'intensité importante ; mais cet état ne dure qu'un temps bref, celui que met le fusible pour fondre.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront avec la description de certains de ses modes de réalisation, celle-ci étant effectuée en se référant à la figure unique qui
15 représente un moteur universel et son circuit de protection conforme à l'invention.

Le moteur universel comporte un rotor 1 en série avec l'enroulement statorique 2. Pour que ce moteur puisse tourner dans
20 les deux sens la première borne 2_1 du stator est reliée aux premières bornes respectivement 3_1 et 4_1 d'interrupteurs 3 et 4, la seconde borne 2_2 de ce stator 2 est connectée également aux premières bornes, respectivement 5_1 et 6_1 d'interrupteurs 5 et 6. Les secondes bornes 3_2 et 5_2 des interrupteurs 3 et 5 sont reliées entre-elles. De
25 même les secondes bornes 4_2 et 6_2 des interrupteurs 4 et 6 sont connectées entre-elles.

Les bornes 4_2 et 6_2 sont reliées à la première borne 8 du réseau d'alimentation en énergie électrique (habituellement de 220volts). Les bornes 3_2 et 5_2 sont reliées à la première borne 1_1
30 du rotor. Les interrupteurs 3 et 6 sont couplés de façon qu'ils soient toujours dans la même position. Les interrupteurs 4 et 5 sont couplés entre eux de la même manière.

La borne 1_2 du rotor 1, qui est opposée à celle connectée aux bornes 3_2 et 5_2 est reliée à la seconde borne 9 du réseau par

l'intermédiaire d'un triac 10, d'une résistance 11 de contrôle pour limitation de courant et d'un fusible 12 en série a destruction lente, d'au moins 100 millisecondes, par exemple de l'ordre de 0,2 secondes.

5 La gâchette 13 du triac 10 est connectée à la sortie 14 d'un circuit de commande 15 fournissant un signal de commande de la vitesse de rotation du moteur.

10 Le signal fourni sur la sortie 14 est tel qu'à chaque alternance du réseau le triac 10 est conducteur pendant un temps qui est fonction de la vitesse désirée. Ce temps est d'autant plus important que la vitesse désirée est grande.

Entre la borne 1_1 du rotor 1 et la borne commune à la résistance 11 et au fusible 12 est disposé un second triac 16 dont la gâchette 17 est connectée à une autre sortie 18 du circuit 15.

15 Le rotor du moteur universel entraîne une génératrice tachymétrique 19 délivrant, sur les entrées 20 et 21 du circuit 15, un signal représentant la vitesse de rotation du moteur.

20 Le circuit 15 comporte un circuit délivrant un signal représentant la vitesse désirée (de consigne) pour le moteur. Ce signal de vitesse de consigne est soustrait du signal de vitesse mesurée. La différence est comparée à une valeur limite. Si la limite n'est pas atteinte le triac 16 reste ouvert. Si la limite est atteinte ou dépassée le triac 16 est rendu conducteur et ainsi le rotor 1 est en court-circuit et le moteur s'arrête de tourner.

25 Cette situation intervient lorsque le triac 10 est en court-circuit, ce qui provoque l'emballement du moteur et l'écart important mesuré entre la vitesse réelle et la vitesse de consigne.

30 En variante, la détection de court-circuits du triac 10, afin de commander la conduction du triac 16, est effectuée par mesure de la tension efficace aux bornes dudit triac 10. Un court-circuit est détecté lorsque cette tension efficace est nulle.

Quand le triac 16 est conducteur le courant passant dans le fusible 12 est important et celui-ci fond au bout de 0,2 seconde environ. Le courant traversant ce fusible 12 est limité par le fait

que le stator 2 n'est pas court-circuité. Le temps de 0,2 seconde est suffisamment important pour qu'un déclenchement intempestif du triac 16, dû par exemple à un parasite ou un court-circuit instantané du triac 10 (également provoqué par un parasite transitoire), ne détruisse pas le fusible 12.

Dans les conditions normales, en l'absence d'incident, le triac 16 n'est pas conducteur. Il n'est sollicité qu'en cas d'incident. Dans ces conditions ce triac 16 peut être de dimensions beaucoup moins importantes que le triac 10 ; en particulier, il n'a pas besoin de radiateur de dissipation de chaleur.

En variante, à la place d'un triac 16 on fait appel à un thyristor ou à tout autre type d'interrupteur commandé à état solide, ou même à un relais.

Pour augmenter le temps de destruction du fusible 12 on peut prévoir une résistance à coefficient de température négatif (CTN) 25, représentée en trait interrompu sur la figure, en série avec le triac 16. Au début de la conduction du triac 16 la résistance CTN 25 est froide et sa valeur est donc élevée. Il en résulte que le courant dans le fusible 12 est limité. Le courant circulant dans la résistance 25 chauffe cette dernière et sa valeur diminue rapidement. La destruction du fusible 12 est donc retardée par le temps d'échauffement de la résistance 25.

Avec cette dernière disposition il n'est pas nécessaire, pour obtenir un temps suffisamment important de destruction du fusible 12, que le court-circuit soit effectué seulement aux bornes du rotor 1 ou aux bornes du stator 2. On peut, lorsqu'on prévoit une telle résistance 25, disposer le triac 16 aux bornes de l'ensemble du rotor et du stator. Dans ce cas ledit triac 16 et le fusible 12 sont traversés par un courant plus important, mais limité par la résistance 25.

Le fusible 12 est soit un fusible classique, soit une piste d'un circuit imprimé, par exemple celui de référence 26 qui comporte le circuit 15, les triacs 10 et 16 et la résistance 11.

REVENDICATIONS

1. Circuit de protection d'un moteur électrique (1, 2) en série avec l'interrupteur commandé (10) d'une commande par angle de phase comprenant : un fusible (12) pour interrompre l'alimentation du moteur en cas de court-circuit permanent de l'interrupteur commandé, et un second interrupteur commandé (16), tel qu'un triac ou un thyristor, qui est rendu conducteur lorsqu'a été détecté un court-circuit permanent du premier interrupteur (10) et est monté de façon à détruire le fusible dans ce cas, caractérisé en ce que le temps séparant la détection d'un court-circuit de l'instant de destruction du fusible (12) est suffisamment important pour éviter que de brefs déclenchements du second interrupteur commandé ne détruisent ledit fusible (12).

2. Circuit de protection selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit temps est d'au moins 0,1 seconde, par exemple de l'ordre de 0,2 seconde.

3. Circuit de protection selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le fusible (12) est du type à destruction lente.

4. Circuit de protection selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le second interrupteur commandé (16) est en parallèle sur le rotor (1) ou le stator (2), l'autre enroulement étant en série avec cet ensemble en parallèle afin de limiter le courant traversant le fusible (12).

5. Circuit de protection selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une résistance (25) à coefficient de température négatif CTN est en série avec le second interrupteur commandé (16).

6. Circuit de protection selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le second interrupteur commandé (16) est en parallèle sur l'ensemble en série comprenant le rotor (1) et/ou le stator (2) et le premier interrupteur (10).

7. Circuit de protection selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le fusible (12) est une piste d'un circuit imprimé (26).

5 8. Circuit de protection selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le second interrupteur commandé (16) est dépourvu de radiateur de dissipation de chaleur.

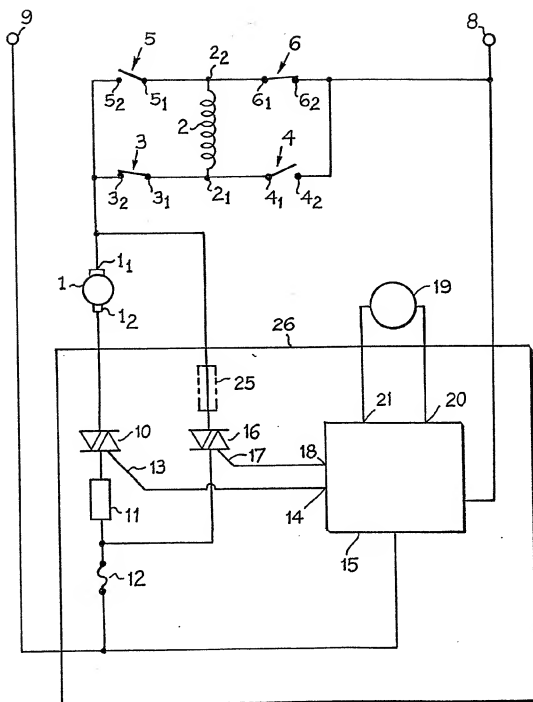
10 9. Circuit de protection selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le moyen de détection d'un court-circuit permanent du premier interrupteur (10) comporte un moyen (19) telle qu'une génératrice tachymétrique pour mesurer la vitesse réelle de rotation du moteur, un moyen pour comparer cette vitesse réelle à une vitesse de consigne, une détection de court-circuit correspondant à un écart entre vitesse réelle et vitesse de consigne dépassant une limite prédéterminée.

15 10. Circuit de protection selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le moyen de détection d'un court-circuit permanent du premier interrupteur (10) comporte un moyen pour mesurer la tension efficace aux bornes de cet interrupteur, un court-circuit correspondant à une tension efficace nulle.

20 11. Application du circuit selon l'une quelconque des revendications précédentes à la protection d'un moteur universel à rotor (1) et stator (2) en série.

25 12. Application du circuit selon l'une quelconque des revendications 1 à 10 à la protection d'un moteur, notamment du type universel, d'entraînement du tambour d'un lave-linge.

1/1





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0165864
Numéro de la demande

EP 85 40 1177

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)
X	DE-A-3 119 794 (KAUTT & BUX) * En entier *	1, 6, 9, 11, 12	H 02 H 7/08 H 02 H 3/02
A	GB-A-1 311 950 (ASEA) * Figure; revendications 1, 2 *	1	
A	US-A-4 242 713 (LEWIS et al.) * Figure 15; résumé *	1, 10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
			H 02 H
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 05-08-1985	Examineur KOLBE W.H.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	